

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Joseph Dommer, et al.

Examiner: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: Herewith

Docket: 17397

For: MICROWAVE GENERATOR

Dated: March 17, 2004

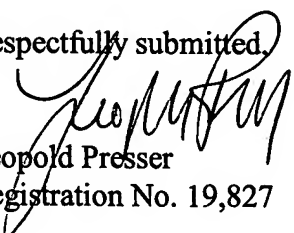
**Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450**

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant in the above-identified application hereby claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. §119 and in support thereof, herewith submits a certified copy of German Patent Application No. 103 13 286.4, filed on March 25, 2003.

Respectfully submitted,


Leopold Presser
Registration No. 19,827

Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, New York 11530
(516) 742-4343

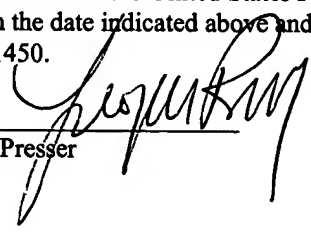
CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Mailing Label Number: EV 244125027 US

Date of Deposit: March 17, 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service Express Mail Post Office to Addressee service under 37 C.F.R. §1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner For Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Dated: March 17, 2004


Leopold Presser

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 13 286.4

Anmeldetag: 25. März 2003

Anmelder/Inhaber: Diehl Munitionssysteme GmbH & Co KG,
Röthenbach a d Pegnitz/DE

Bezeichnung: Mikrowellengenerator

IPC: H 03 B, H 01 T, H 01 Q

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 5. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Diehl Munitionssysteme GmbH & Co. KG, D-90552 Röthenbach

Mikrowellengenerator

Die Erfindung betrifft einen Mikrowellengenerator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.



5

Die Funktion eines solchen Generators beruht darauf, dass eine Hochspannungsquelle, etwa eine gemäß dem Prinzip der Marx'schen Stoßspannungsschaltung parallel aufgeladene und dann in Serie geschaltete Kondensatorbatterie, über eine Funkenstrecke entladen wird. Solch ein Entladungsvorgang führt zu einem steil einsetzenden und stark oszillierenden Stromfluss und damit zu einer entsprechend breitbandigen Abstrahlung eines Mikrowellenspektrums so hoher Energiedichte, daß in der näheren Umgebung eines solchen Mikrowellengenerators der Funkverkehr zumindest beeinträchtigt und eine elektronische Schaltungen insbesondere eingangsseitig gestört oder sogar zerstört werden kann.

10



15

Etwa aus der US 4,845,378 A ist es bekannt, als Hochspannungsquelle, dort zum Generieren eines elektromagnetischen Pulses für die Simulation eines realen nuklear ausgelösten Impulses, Kondensatorbatterien über Funkenstreckenschalter umzuschalten. Um dagegen Mikrowellenenergie in einen Hohlleiter einzustrahlen, ist es aus der US 3,748,528 A bekannt, eine im Umriss ballig flaschenförmige Elektrode mit ihrem konvexen bodenseitigen Stirnende quer in den Hohlleiter hineinragen zu lassen, um mit dem ihr gegenüberliegenden Wandungsbereich des Hohlleiters eine Funkenstrecke zu bilden. Das dagegen flache Stirnende des Flaschenhalses ragt als Elektrode einer weiteren, als Pulsformer ausgelegten Funkenstrecke in einen mit Schutzgas gefüllten Hohlraum hinein. Deren ebenfalls ebene Gegenelektrode bildet das Stirnende des Innenleiters eine Koaxialanordnung, die quer zur Längserstreckung des Hohlleiters auf diesen montiert ist. Deren

20

25

Innenleiter wird der Funkenstrecke gegenüberliegend mittels einer als Schalter dienenden zusätzlichen Funkenstrecke und über einen Pulsformer sowie einen Vorwiderstand aus einer Hochspannungs-Gleichstromquelle aufgeladen, um bei Entladung zunächst die pulsformende Funkenstrecke und dann die Mikrowellen generierende Funkenstrecke ansprechen zu lassen.

Gemäß der US 4,760,311 A wird die Entwicklung einer steilen Spannungswellenfront mit Elektronenstrahlen beeinflusst. Die DE 35 28 338 C1 beschreibt eine schnelle explosivstoffbetriebene Magnetfeldkompression zur Stromverstärkung für ein nichtletal waffenwirksames Magnetfeld. Eine vergleichbare Technik wird in der US 5,835,545 A für eine kompakte intensive Strahlungsquelle eingesetzt. Wegen der Beeinflussungsmöglichkeit von Funkverbindungen wird der Effekt einer intensiven Mikrowellenabstrahlung als nichtletale Waffe gegen gegnerische Kommunikationssysteme propagiert (vgl. DER SPIEGEL, Heft 7/1997, S. 53 ff, dort Ende des 3. Absatzes der linken Spalte von Seite 54).

Im Rahmen vorliegender Erfindung geht es um breitbandig hochenergetische Wirkungen einer Funkenstrecke, die zum Abstrahlen von Mikrowellenenergie in einen Freiraum einen günstigeren Wirkungsgrad als etwa der Einsatz eines mit Explosivstoff betriebenen magneto-hydrodynamischen Generators verspricht. Vorliegender Erfindung liegt insbesondere die technische Problemstellung zugrunde, einen Mikrowellengenerator (auch als HPMW-Generator bezeichnet) anzugeben, der hinsichtlich seiner Energieversorgung autark und hinsichtlich seiner Abmessungen unproblematisch handhabbar aber doch und vor allem hinsichtlich Störstrahlungsspektrums, Reichweite und Energiedichte besonders universell und wirkungsvoll einsetzbar ist.

Diese Aufgabe ist durch die im Hauptanspruch angegebene Kombination der wesentlichen erfindungsgemäßen Merkmale gelöst, wonach die Energie aus einer Kondensatorbatterie in mehrere dann selbsttriggernd kurzzuschließende Ladungsspeicher überführt wird, so daß die durch die starken Kurzschlußströme ausgelösten Mikrowellenfelder der einzelnen Strahler einander überlagert werden, um eine größere Energiedichte und somit Reichweite zu erzielen. Wenn diese Überlagerung phasenverschoben erfolgt, stellt sich eine entsprechende Richtwirkung der

Abstrahlung ein. Bei Anordnung der Strahler vor einer (bevorzugt ebenen, oder auch flach-kastenförmigen) Reflektor-Platte erfolgt über den lichten Abstand der Platte zu den Strahlern und die Größe der Platte eine Frequenzselektion für die abgestrahlte Mikrowellenenergie; außerdem wird dann die Abstrahlung im wesentlichen auf denjenigen Halbraum vor der Platte begrenzt, in dem die Strahler vor der Reflektor-Platte angeordnet sind, so daß hinter der Platte betriebene elektronische Anlagen gegen unmittelbare Beeinflussung durch die auf der anderen Seite erzeugten Mikrowellenfelder recht wirksam geschützt sind.

Da also jeder Strahler der Gruppenanordnung über seine eigene selbsttriggernde Funkenstrecke gespeist wird, entfällt der funktionskritische steuerungstechnische und schaltungstechnische Aufwand für eine externe Triggerung durch eine zusätzliche Schaltstrecke oder durch eine Laserbeeinflussung von Kurzschluß-Funkenstrecken. Das Ansprechverhalten der selbsttriggernden Funkenstrecken kann über eine Justage der Elektrodenabstände dieser Kurzschluß-Funkenstrecken beeinflusst werden. Wie in unserer Patentanmeldung DE 101 51 565.0 konstruktiv näher dargestellt, kann außerdem der für das Frequenzspektrum der Mikrowellenabstrahlung maßgebliche Resonanzraum in seinem Volumen verändert werden, um das abgestrahlte Frequenzgemisch hinsichtlich seines spektralen Schwerpunktes zu optimieren.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung und der durch sie eröffneten Möglichkeiten sowie hinsichtlich weiterer Vorteile und Abwandlungen der vorstehend beschriebenen Lösung wird auf die weiteren Ansprüche verwiesen, sowie auf nachstehende Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche stark abstrahiert und nicht ganz maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur Erfindung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt in Frontansicht bei axial geschnittenen Mikrowellengeneratoren deren Gruppenanordnung vor einer Reflektor-Platte.

Die beispielhaft skizzierte Strahler-Gruppe 10 besteht aus mehreren Mikrowellengeneratoren 11. Die weisen jeweils koaxial in einem hohlzylindrischen Gehäuse 12 aus elektrisch isolierendem Material eine Schalt-Funkenstrecke 13 zwischen einer hohlkugelhappenförmigen Elektrode 14 (von einem Durchmesser in der

Größenordnung des Durchmessers des Gehäuses 12) und einer ihr koaxial außerhalb axial gegenüber angeordneten, dagegen spitzen Elektrode 15 auf. Die konvexe Elektrode 14 stellt gewissermaßen den ausgebauchten Boden einer auch im übrigen bauchig flaschenförmigen Elektrode 48 innerhalb einer sie zylindrisch umgebenden topfförmigen Elektrode 45 dar. Die flaschenhalsförmige Verjüngung 17 der inneren Elektrode 48 schließt an die kleine Basis eines spitzwinklig hohlkegelstumpfförmigen Strahlers 18 an, der infolge dieser Trichterform zugleich als Impedanzwandler für das Abstrahlen des Hochfrequenzgemisches wirkt, wenn die beiden Elektroden 45/48 zum Entladen des zwischen ihnen bestehenden Ladungsspeichers 43 kurzgeschlossen werden.

Die Elektrode 15 der Funkenstrecke 13 zum Kurzschluß-Entladen des Speichers 43, die im Gegensatz zur großvolumig balligen Gegenelektrode 14 spitzenförmig ausgebildet ist, ist koaxial zum Zentrum dieser Gegenelektrode 14 im Zentrum des Bodens 41 der topfförmigen Elektrode 45 gehalten, der die flaschenförmige Elektrode 48 mit der Gegenelektrode 14 konzentrisch umgibt und axial bis in den Bereich deren Verjüngung 17 reicht. Diese Anordnung 45-48 bildet also den Ladungsspeicher 43, der über einen – vorzugsweise als Funkenstrecke ausgebildeten – Schalter 44 an eine aufgeladene Kondensatorbatterie 33 einer Stoßspannungsschaltung gelegt werden kann. Nach Übernahme deren Ladung entlädt sich der Speicher 43 infolge Kurzschlusses über die selbsttriggernde Funkenstrecke 13, deren Ansprechverhalten abgesehen von der gegenseitigen Oberflächengeometrien ihrer Elektroden 14-15 von deren Abstand zueinander beeinflusst ist. Dieser Abstand kann durch Anordnung der beiden Elektroden 14-15 mit dem Aufbau des Ladungsspeichers 43 fest vorgegeben sein; oder die Elektrode 15 ist gegenüber der gerätefesten Elektrode 14 axial einstellbar, etwa wie skizziert über ein Feingewinde nach Art einer Mikrometerschraube, die z.B. von anfänglicher Anlage der Elektroden 14-15 gegeneinander auf einen definiert vorgegebenen lichten Abstand zurückgeschraubt wird. Der bestimmt dann das Ansprechverhalten der Funkenstrecke 13 zum Einleiten der kräftig oszillierenden Kurzschlußströme beim Entladen des Speichers 43, die nach Impedanzanpassung im hohlkegelstumpfförmigen Strahler 18 von diesem emittiert werden.

Mehrere solche Mikrowellengeneratoren 11 sind unter Parallelschaltung ihrer Ladungsspeicher 43 zeilen- und spaltenförmig als Strahler-Gruppe 10 angeordnet. Über elektrisch leitende Konsolen 46 bzw. 47 sind deren später kurzzuschließenden Ladungsspeicher etwa wie skizziert zugleich mechanisch gehalten und elektrisch zusammengeschaltet sowie an die Kondensatorbatterie 33 geführt. Einerseits sind die Außenelektroden 45 über deren Böden 41 und andererseits über ihre Strahler 18 die Innenelektroden 48 der Speicher 43 einander parallelgeschaltet.

Wenn alle Funkenstrecken 13 gleichzeitig zünden, strahlen die Mikrowellengeneratoren 11 im wesentlichen phasengleiche Spektren ab, die sich in Richtung quer zur Montageebene der Mikrowellengeneratoren 11 überlagern und deshalb unter Erhöhung der Wirkreichweite konzentrieren. Wenn dagegen beispielsweise nur die spaltenförmig übereinander angeordneten Mikrowellengeneratoren 11 gleichzeitig und die spaltenmäßig dagegen versetzten Mikrowellengeneratoren zeitlich verzögert zünden, ergibt die Überlagerung der von den Strahlern 18 ausgehenden Mikrowellenspektren eine aus der Normalen auf die Montageebene heraus verschwenkte Überlagerungscharakteristik der Mikrowellenabstrahlung (wie es etwa zum Bündeln und Verschwenken der Sende- bzw. Empfangskeulen von phasengesteuerten Gruppenradaranlagen als solches bekannt ist).

Ein gezielter Phasenversatz zwischen dem Ansprechen einzelner der Mikrowellengeneratoren 11 lässt sich in erster Linie über das selbsttätige Ansprechverhalten, also insbesondere die Länge der Funkenstrecke 13 und die Geometrie ihrer Elektroden 14-15 zum Entladen der Kapazität 43 einstellen; aber auch durch die Größe der Kapazität 43 aufgrund des Abstandes zwischen ihrer Außen- und ihrer Innenelektrode 45-48 und deren aufeinander projizierbaren Flächenabmessungen konstruktiv vorgeben. Eine weitere Möglichkeit zum Erzielen einer bestimmten Überlagerungscharakteristik, die vom Lot auf die Befestigungsebene der Mikrowellengeneratoren 11 abweicht, ist eine phasenverschobene Speisung der einzelnen Ladungsspeicher 43 aus der Kondensatorbatterie 33 über gestaffelte Induktivitäten. Schon die in der Zeichnung skizzierte exzentrische Einspeisung der elektrischen Energie aus der Kondensatorbatterie 33 in die Speicher 43 von einem Außenpunkt der Konsolen 46/47 her bewirkt aufgrund des induktiven

Verhaltens der elektrischen Verbindungen über die Konsolen 46/47 ein zeitverzögertes Aufladen der Speicher 43 mit dem Anwachsen ihres Abstands von einer seitlichen Einspeisestelle 49. Eine Vergrößerung dieses Laufzeiteffektes beim seriellen Aufladen der Speicher 43 ist dadurch erzielbar, dass einzelne elektrisch
5 voneinander isolierte Konsolen 46/47 für die Halterung der einzelnen Mikrowellengeneratoren 11 vorgesehen werden, zwischen denen Kopplungen höherer (und durch beispielsweise die Spulenlänge veränderbarer) Induktivität bestehen.

Wenn dieses Array 10 von Hochleistungs-Mikrowellenquellen 11 vor einer
10 elektrisch leitenden, ebenen oder wie skizziert flach-kastenförmigen (also von einem schmalen Rand umgebenen) Reflektor-Platte 50 angeordnet ist, dann erfolgt die Abstrahlung der Mikrowellenenergie von den Hohlkegelstümpfen 18 ohne Laufzeiteffekte im wesentlichen in Richtung der bestückungsseitigen Normalen auf die Platte 50, aber nicht durch die Reflektor-Platte 50 hindurch auch
15 in die Gegenrichtung; dort betriebene hochfrequenztechnische Anlagen bleiben von der störenden oder gar zerstörenden HPMW-Wirkung deshalb weitgehend verschont. Der Abstand der einzelnen Strahler 18 von der Platte 50 beeinflusst den wirksamen spektralen Schwerpunkt im jeweils abgestrahlten Mikrowellenspektrum. Unterschiedliche Abstände der einzelnen nebeneinander angeordneten
20 Strahler 18 zur Reflektorplatte 50 sind ebenfalls von Einfluss auf die Überlagerung deren einzelner Felder und damit auf die insgesamt wirksame Abstrahlung nach Spektralverteilung, Intensität und Richtung.

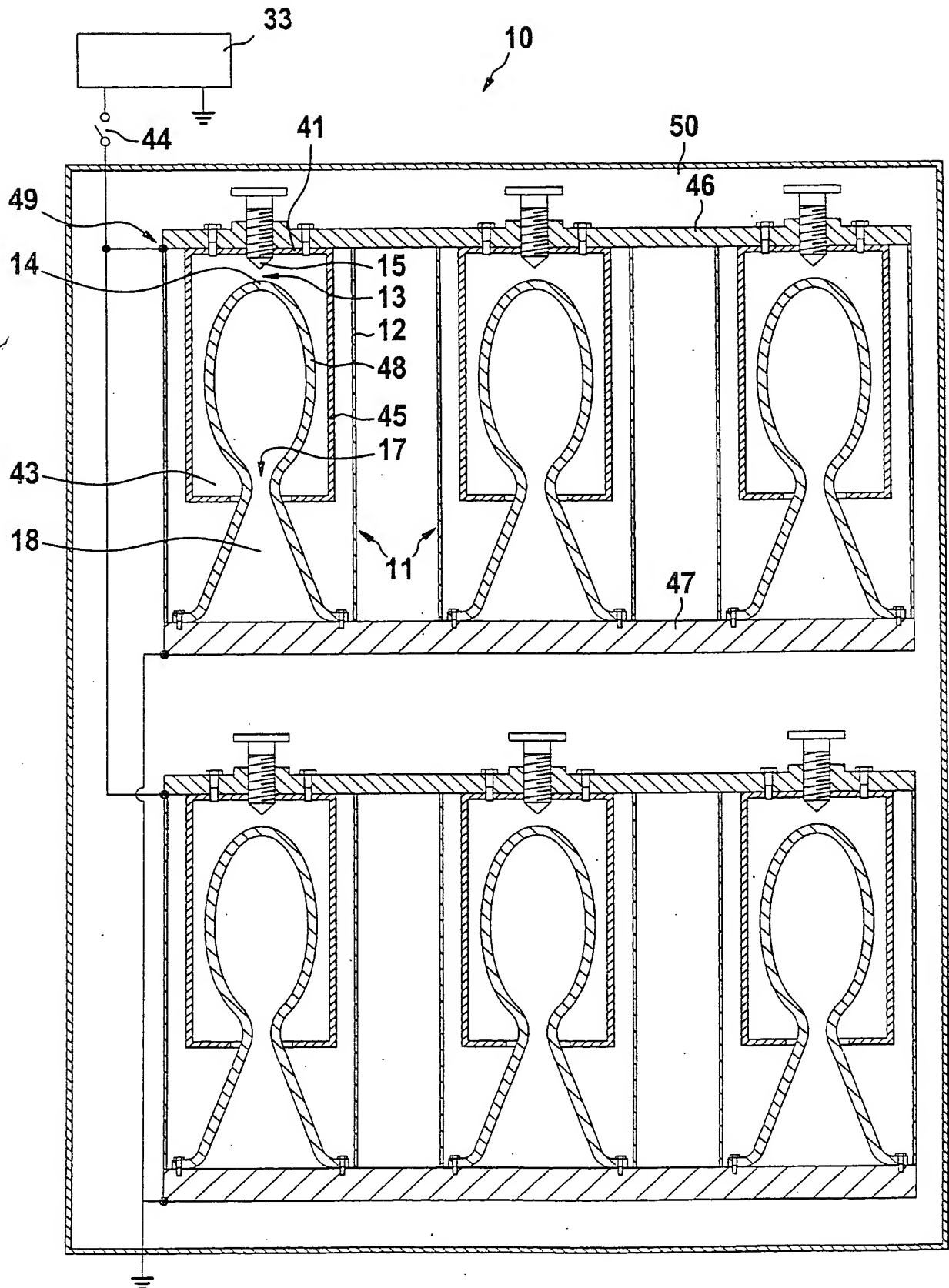
So führt die erfindungsgemäße Überlagerung der Mikrowellenfelder eines Arrays 10 von Mikrowellengeneratoren 11, mit selbstzündenden Funkenstrecken 13 zur Entladung von auf Hochspannung aufgeladenen Speichern 43, zu einer Feldstärkenerhöhung sowie zur Beeinflussbarkeit des Frequenzspektrums des abgestrahlten hochenergetischen Hochfrequenzfeldes und dessen Abstrahlrichtung.

Patentansprüche

1. Mikrowellengenerator (11) mit Kurzschluß-Funkenstrecke (13) zwischen
kolinear angeordneten Funkenstrecken-Elektroden (14-15),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Funkenstrecke (13) als ungetriggelter Kurzschluß-Schalter mit
einer spitzen Elektrode (15) gegenüber einer kugelhalsförmigen Elektro-
de (14) ausgelegt ist, über den ein Ladungsspeichers (43) entladbar ist, der
eine topfförmige Außenelektrode (45) aufweist, deren Boden (41) von der
spitzen Elektrode (15) durchragt wird, und konzentrisch dazu eine flaschen-
förmig-ballige Innenelektrode (48), deren Boden die kugelhalsförmige
Elektrode (14) ist und die über ihre flaschenhalsförmige Verjüngung (17)
kolinear an einen im wesentlichen außerhalb der Außenelektrode (45)
gelegenen hohlkegelstumpfförmigen Strahler (18) angeschlossen ist, wobei
mehrere derartige Mikrowellengeneratoren (11) in einer Gruppe (10) ange-
ordnet und mit ihren Ladungsspeichern (43) elektrisch einander parallel ge-
schaltet sind.
2. Mikrowellengenerator nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenelektrode (48) sich über eine flaschenhalsförmige Verjüngung
(18) an die kleinere Basis des Strahlers (18) anschließt und bis in den Be-
reich der Verjüngung (17) zwischen die Außenelektrode (45) eintaucht.
3. Mikrowellengenerator nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass verschiedene der Funkenstrecken (13) auf gegeneinander unterschiedli-
ches Ansprechverhalten eingestellt sind.

4. Mikrowellengenerator nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Ladungsspeicher (43) auf unterschiedliche Kapazitäten eingestellt sind.
- 5 5. Mikrowellengenerator nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass einzelne der Ladungsspeicher (43) anderen gegenüber induktiv
verzögert aus einer Kondensatorbatterie (33) aufladbar sind.
- 10 6. Mikrowellengenerator nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strahler (18) in lichtem Abstand vor einer gemeinsamen Reflektor-
platte (50) angeordnet sind.
- 15 7. Mikrowellengenerator nach dem vorangehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass einzelne Strahler (18) in unterschiedlichen Abständen vor der Reflek-
torplatte (50) angeordnet sind.
- 20 8. Mikrowellengenerator nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die spitze Elektrode (15) der Funkenstrecke (13) durch den Boden (41)
der topfförmigen Außenelektrode (45) hindurch der balligen Elektrode (14)
gegenüber einstellbar ist.
9. Mikrowellengenerator nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Außenelektroden (45) über ihre Böden (41) und die Innenelektroden
(48) über die Strahler (18) an Konsolen (46 bzw. 47) konstruktiv gehalten
und elektrisch einander parallel geschaltet sind.
- 30

1 / 1



Zusammenfassung

Die Überlagerung der Mikrowellenfelder eines Arrays (10) von Mikrowellengeneratoren (11), mit selbstzündenden Funkenstrecken (13) zur Entladung von auf Hochspannung aufgeladenen Speichern (43), führt zu einer Feldstärkenerhöhung sowie zur Beeinflußbarkeit des Frequenzspektrums des abgestrahlten hochenergetischen Hochfrequenzfeldes und dessen Abstrahlrichtung.

(Zeichnung)

1 / 1

